



2023/2749

18.12.2023

**DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2023/2749 DE LA COMISIÓN**

**de 11 de diciembre de 2023**

**por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD), con arreglo a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las emisiones industriales, para las industrias de mataderos, subproductos animales o coproductos comestibles**

*[notificada con el número C(2023) 8434]*

**(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) <sup>(1)</sup>, y en particular su artículo 13, apartado 5,

Considerando lo siguiente:

- (1) Las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) son la referencia para el establecimiento de las condiciones de los permisos de las instalaciones recogidas en el capítulo II de la Directiva 2010/75/UE. Las autoridades competentes deben fijar valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones normales de funcionamiento, las emisiones no superen los niveles asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones sobre las MTD.
- (2) De conformidad con el artículo 13, apartado 4, de la Directiva 2010/75/UE, el Foro compuesto por representantes de los Estados miembros, las industrias interesadas y las organizaciones no gubernamentales promotoras de la protección del medio ambiente, establecido por la Decisión de la Comisión de 16 de mayo de 2011 <sup>(2)</sup>, presentó a la Comisión, el 22 de mayo de 2023, su dictamen sobre el contenido propuesto del documento de referencia MTD para las industrias de mataderos, subproductos animales o coproductos comestibles. Dicho dictamen es público <sup>(3)</sup>.
- (3) Las conclusiones sobre las MTD que figuran en el anexo de la presente Decisión tienen en cuenta el dictamen del Foro sobre el contenido propuesto del documento de referencia MTD. Contienen los elementos fundamentales del documento de referencia MTD.
- (4) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité establecido de conformidad con el artículo 75, apartado 1, de la Directiva 2010/75/UE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

*Artículo 1*

Se adoptan las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para las industrias de mataderos, subproductos animales o coproductos comestibles que figuran en el anexo.

*Artículo 2*

Los destinatarios de la presente Decisión son los Estados miembros.

<sup>(1)</sup> DO L 334 de 17.12.2010, p. 17.

<sup>(2)</sup> Decisión de la Comisión, de 16 de mayo de 2011, por la que se crea un Foro para el intercambio de información en virtud del artículo 13 de la Directiva 2010/75/UE, sobre las emisiones industriales (DO C 146 de 17.5.2011, p. 3).

<sup>(3)</sup> [https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/e07eada3-2935-4ef4-b6d7-b7150f75e520?p=1&n=10&sort=modified\\_DESC](https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/e07eada3-2935-4ef4-b6d7-b7150f75e520?p=1&n=10&sort=modified_DESC).

Hecho en Bruselas, el 11 de diciembre de 2023.

*Por la Comisión*  
Virginijus SINKEVIČIUS  
*Miembro de la Comisión*

---

## ANEXO

**CONCLUSIONES SOBRE LAS MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD) PARA LAS INDUSTRIAS DE MATADEROS, SUBPRODUCTOS ANIMALES y COPRODUCTOS COMESTIBLES**

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

En este documento se describen las conclusiones sobre las MTD en las siguientes actividades especificadas en el anexo I de la Directiva 2010/75/UE:

- 6.4. a) Mataderos con una capacidad de producción de canales superior a 50 toneladas por día.
- 6.5. Eliminación o aprovechamiento de canales o desechos de animales con una capacidad de tratamiento superior a 10 toneladas por día.
- 6.11. Tratamiento independiente de aguas residuales no contemplado en la Directiva 91/271/CEE <sup>(1)</sup>, siempre que la carga contaminante principal proceda de las actividades recogidas en las presentes conclusiones sobre las MTD.

Las presentes conclusiones sobre las MTD engloban también las siguientes actividades:

- la transformación de subproductos animales y coproductos comestibles (como aprovechamiento (*rendering*), la fundición de grasas, el procesado de plumas, la producción de harina y aceite de pescado, el procesado de sangre y la fabricación de gelatina) cubiertos por la descripción de la actividad que figura en el anexo I, punto 6.4, letra b), inciso i), o punto 6.5, de la Directiva 2010/75/UE;
- la combustión de harinas de carne y huesos o grasa animal;
- la combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes (procedentes de las actividades cubiertas por las presentes conclusiones sobre las MTD), incluidos los gases no condensables;
- la incineración de canales, cuando esté directamente relacionada con las actividades contempladas en las presentes conclusiones sobre las MTD;
- la conservación de cueros y pieles, cuando esté directamente relacionada con las actividades contempladas en las presentes conclusiones sobre las MTD;
- la manipulación de tripas y despojos (vísceras);
- el compostaje y la digestión anaeróbica, cuando estén directamente relacionados con las actividades contempladas en las presentes conclusiones sobre las MTD;
- el tratamiento combinado de aguas residuales de distinto origen, siempre que la carga contaminante principal proceda de actividades recogidas en las presentes conclusiones sobre las MTD y que el tratamiento de las aguas residuales no esté regulado por la Directiva 91/271/CEE<sup>1</sup>.

Las presentes conclusiones sobre las MTD no engloban las siguientes actividades:

- Instalaciones de combustión *in situ*, no cubiertas por los puntos anteriores, que generen gases calientes que no se utilicen para el calentamiento por contacto directo, el secado o cualquier otro tratamiento de objetos o materiales. Estas actividades pueden estar contempladas en las conclusiones sobre las MTD para las grandes instalaciones de combustión o en la Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup>.
- La producción de alimentos tras la realización de cortes estándar para animales grandes o de cortes para aves de corral. Dicha actividad puede ser objeto de las conclusiones sobre las MTD en las industrias de la alimentación, las bebidas y la leche (ABL).
- Vertido de residuos. Esta actividad está contemplada en la Directiva 1999/31/CE del Consejo <sup>(3)</sup>. En particular, en dicha Directiva se contempla el almacenamiento subterráneo permanente y a largo plazo ( $\geq 1$  año antes de la eliminación,  $\geq 3$  años antes de la valorización).

Existen otras conclusiones sobre las MTD y otros documentos de referencia que podrían resultar relevantes en relación con las actividades contempladas en las presentes conclusiones sobre las MTD, como por ejemplo los relativos a:

- grandes instalaciones de combustión;

<sup>(1)</sup> Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (DO L 135 de 30.5.1991, p. 40).

<sup>(2)</sup> Directiva (UE) 2015/2193 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas (DO L 313 de 28.11.2015, p. 1).

<sup>(3)</sup> Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos (DO L 182 de 16.7.1999, p. 1).

- industrias de la alimentación, las bebidas y la leche;
- sistemas de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico;
- tratamiento de residuos;
- incineración de residuos;
- curtido de cueros y pieles;
- monitorización de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI;
- efectos económicos y cruzados;
- emisiones generadas por el almacenamiento;
- eficiencia energética;
- sistemas de refrigeración industrial.

Las presentes conclusiones sobre las MTD se aplican sin perjuicio de otra legislación pertinente, por ejemplo, en materia de higiene, seguridad de los alimentos y los piensos, bienestar animal, bioseguridad, eficiencia energética (principio de primacía de la eficiencia energética).

#### DEFINICIONES

A los efectos de las presentes conclusiones sobre las MTD, se aplicarán las siguientes definiciones:

Términos generales	
Término utilizado	Definición
Subproductos animales	Tal y como se define en el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales) <sup>(1)</sup> .
Emisiones canalizadas	Emisiones de contaminantes a la atmósfera a través de cualquier tipo de conducto, tubería, chimenea, etc. Esto incluye las emisiones de biofiltros abiertos.
Vertido directo	Vertido de las aguas residuales a una masa de agua receptora sin otro tratamiento posterior.
Coproductos comestibles	Productos de calidad alimentaria destinados al consumo humano.
Instalación existente	Instalación que no es nueva.
Actividades relativas al sector FDM	Actividades cubiertas por las conclusiones sobre las MTD en las industrias de la alimentación, las bebidas y la leche.
Productos FDM	Productos asociados a las actividades cubiertas por las conclusiones sobre las MTD en las industrias de la alimentación, las bebidas y la leche.
Sustancia peligrosa	Una sustancia peligrosa según la definición del artículo 3, punto 18, de la Directiva 2010/75/UE.
Vertido indirecto	Vertido que no es directo.
Instalación nueva	Instalación autorizada por primera vez en el emplazamiento de la instalación en fecha posterior a la publicación de las presentes conclusiones sobre las MTD, o sustitución completa de una instalación una vez publicadas las presentes conclusiones.
Receptor sensible	Zonas que requieren una protección especial, en particular: <ul style="list-style-type: none"> <li>— zonas residenciales,</li> <li>— zonas en las que se realizan actividades humanas (por ejemplo, lugares de trabajo, escuelas, centros de día, áreas de recreo, hospitales o residencias con asistencia médica de las proximidades).</li> </ul>

Términos generales	
Término utilizado	Definición
Sustancias altamente preocupantes	Sustancias que cumplen los criterios mencionados en el artículo 57 e incluidas en la lista de sustancias candidatas altamente preocupantes, de conformidad con el Reglamento REACH (CE) n.º 1907/2006 <sup>(1)</sup> .

<sup>(1)</sup> DO L 300 de 14.11.2009, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n.º 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión (DO L 396 de 30.12.2006, p. 1).

Contaminantes y parámetros	
Término utilizado	Definición
AOX	Sustancias organohalogenadas adsorbibles, expresadas como Cl, incluidas las que llevan cloro, bromo y yodo.
As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V	Arsénico, cadmio, cobalto, cromo, cobre, manganeso, níquel, plomo, antimonio, talio y vanadio.
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>n</sub> )	Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación bioquímica de la materia orgánica a dióxido de carbono en <i>n</i> días ( <i>n</i> suele ser 5 o 7). DBO es un indicador de la concentración másica de compuestos orgánicos biodegradables.
Demanda química de oxígeno (DQO)	Cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación química total de la materia orgánica a dióxido de carbono utilizando dicromato. La DQO es un indicador de la concentración másica de compuestos orgánicos.
CO	Monóxido de carbono.
Cobre (Cu)	El cobre, expresado como Cu, incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de cobre, disueltos o unidos a partículas.
Partículas	Total de partículas (en el aire).
HCl	Todos los compuestos clorados gaseosos inorgánicos, expresados como HCl.
HF	Todos los compuestos fluorados gaseosos inorgánicos, expresados como HF.
Hg	Suma de mercurio y sus compuestos, expresada como Hg.
H <sub>2</sub> S	Sulfuro de hidrógeno.
Concentración de olor	Número de unidades de olor europeas (ou <sub>E</sub> ) en un metro cúbico de gas en condiciones normales de olfactometría según la norma EN 13725.
NO <sub>x</sub>	La suma de monóxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), expresada como NO <sub>2</sub> .
PCDD/PCDF	Dibenzo-p-dioxinas/dibenzofuranos policlorados.
SO <sub>x</sub>	La suma de dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), trióxido de azufre (SO <sub>3</sub> ) y aerosoles de ácido sulfúrico, expresada como SO <sub>2</sub> .

Contaminantes y parámetros	
Término utilizado	Definición
Nitrógeno total (N total)	El nitrógeno total, expresado como N, incluye el amoníaco libre y el nitrógeno amónico (NH <sub>4</sub> -N), el nitrógeno nitroso (NO <sub>2</sub> -N), el nitrógeno nítrico (NO <sub>3</sub> -N) y el nitrógeno ligado a compuestos orgánicos.
Carbono orgánico total (COT)	El carbono orgánico total (en agua), expresado como C, incluye todos los compuestos orgánicos.
Fósforo total (P total)	El fósforo total, expresado como P, incluye todos los compuestos de fósforo orgánicos e inorgánicos, disueltos o unidos a partículas.
Total de sólidos en suspensión (TSS)	Concentración en masa de todos los sólidos en suspensión (en agua), medida por filtración a través de filtros de fibra de vidrio y por gravimetría.
Carbono orgánico volátil total (COVT)	Carbono orgánico volátil total (en aire), expresado como C.
Zinc (Zn)	El zinc, expresado como Zn, incluye todos los compuestos orgánicos e inorgánicos de zinc, disueltos o unidos a partículas.

#### ACRÓNIMOS

A los efectos de las presentes conclusiones sobre las MTD, se aplicarán los acrónimos siguientes:

Acrónimo	Definición
LIS	Limpieza <i>in situ</i>
SGSQ	Sistema de gestión de sustancias químicas
SGA	Sistema de gestión ambiental
FDM	Alimentación, bebidas y leche
DEI	Directiva sobre las emisiones industriales (2010/75/UE)
CDCNF	Condiciones distintas de las condiciones normales de funcionamiento
SA	Industrias de mataderos, subproductos animales y coproductos comestibles

#### CONSIDERACIONES GENERALES

##### Mejores técnicas disponibles

Las técnicas enumeradas y descritas en las presentes conclusiones sobre las MTD no son prescriptivas ni exhaustivas. Pueden utilizarse otras técnicas que garanticen al menos un nivel equivalente de protección del medio ambiente.

Salvo que se indique lo contrario, las conclusiones sobre las MTD son aplicables con carácter general.

##### Niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) para las emisiones a las aguas

Los NEA-MTD para las emisiones a las aguas indicados en las presentes conclusiones sobre las MTD son valores de concentración (masa de sustancias emitidas por volumen de agua), expresadas en mg/l.

Los períodos medios asociados a los NEA-MTD se refieren a uno de los dos casos siguientes:

- En caso de vertido continuo, se utilizan valores medios diarios, es decir, muestras compuestas proporcionales al caudal, tomadas durante veinticuatro horas.
- En caso de vertido discontinuo, se utilizan valores medios obtenidos durante todo el período de descarga, tomados como muestras compuestas proporcionales al caudal o, siempre que el efluente esté convenientemente mezclado y sea homogéneo, una muestra puntual tomada antes del vertido.

Pueden utilizarse muestras compuestas proporcionales al tiempo siempre que se demuestre que el caudal tiene suficiente estabilidad. Como alternativa, pueden tomarse muestras puntuales siempre que el efluente esté convenientemente mezclado y sea homogéneo.

En el caso del carbono orgánico total (COT), el nitrógeno total (NT) y la demanda química de oxígeno (DQO), el cálculo de la eficiencia media de reducción de emisiones mencionada en las presentes conclusiones sobre las MTD (véase el cuadro 1.1) se basa en la carga de entrada y de efluentes de la estación depuradora de aguas residuales.

Estos NEA-MTD se aplican en el punto en que la emisión sale de la instalación.

### **Niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD) y nivel de emisión indicativo para las emisiones canalizadas a la atmósfera**

Los NEA-MTD y el nivel de emisión indicativo para las emisiones canalizadas a la atmósfera que se indican en las presentes conclusiones sobre las MTD son valores de concentración (masa de sustancias emitidas por volumen de gas residual), en las siguientes condiciones normales: gas seco a una temperatura de 273,15 K (o gas húmedo a una temperatura de 293 K en caso de concentración de olor) y una presión de 101,3 kPa, sin corrección a un nivel de oxígeno de referencia, y expresado en la unidad mg/Nm<sup>3</sup> o ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>.

A efectos de los períodos de promedio de los NEA-MTD y el nivel de emisión indicativo para las emisiones canalizadas a la atmósfera, se aplica la siguiente definición.

Tipo de medición	Período medio	Definición
Periódica	Media a lo largo del período de muestreo	Valor medio de tres mediciones/muestras consecutivos de al menos 30 minutos cada una <sup>(1)</sup> .

<sup>(1)</sup> Para cualquier parámetro en el que, debido a limitaciones de muestreo o análisis, resulte inadecuado un muestreo/una medición de 30 minutos, podrá utilizarse un procedimiento de muestreo/medición más representativo (por ejemplo, para la concentración de olor).

Cuando los gases residuales de dos o más fuentes (como secadoras) se emitan por una chimenea común, los NEA-MTD y el nivel de emisión indicativo resultarán aplicables a las emisiones combinadas de la chimenea.

### **Niveles de emisión indicativos correspondientes a las pérdidas de refrigerante**

Los niveles de emisión indicativos correspondientes a las pérdidas de refrigerante se refieren a una media móvil de tres años de pérdidas anuales. Las pérdidas anuales se expresan como porcentaje (%) de la cantidad total de refrigerante contenida en el sistema o sistemas de refrigeración. Las pérdidas de un refrigerante específico en un año son equivalentes a la cantidad de ese refrigerante utilizada para rellenar el sistema o sistemas de refrigeración.

### **Otros niveles de desempeño ambiental asociados a las mejores técnicas disponibles (NCAA-MTD)**

#### ***NCAA-MTD relativos al vertido específico de aguas residuales***

Los niveles de desempeño ambiental relacionados con el vertido específico de aguas residuales se refieren a las medias anuales y se calculan con la siguiente ecuación:

$$\text{vertido específico de aguas residuales} = \frac{\text{vertidos aguas residuales}}{\text{tasa de actividad}}$$

donde:

- vertido de aguas residuales: cantidad total de aguas residuales vertidas (vertido directo, vertido indirecto o aplicación al campo) por los procesos específicos de que se trate, expresada en m<sup>3</sup>/año, excluidas las aguas de refrigeración y las aguas de escorrentía que se vierten por separado;
- tasa de actividad: cantidad total de productos o materias primas transformadas, expresada en:
- toneladas de canales/año o animales/año en el caso de los mataderos;
  - toneladas de materias primas/año en el caso de las instalaciones de transformación de subproductos animales y coproductos comestibles.

El peso de la canal depende de la especie animal considerada:

- Porcino: el peso del cuerpo frío del animal sacrificado, entero o partido longitudinalmente por la mitad, una vez desangrado y eviscerado y después de la ablación de la lengua, las cerdas, las manos, los genitales, la manteca, los riñones y el diafragma.
- Bovino: el peso del cuerpo frío del animal sacrificado después de haber sido desollado, desangrado y eviscerado, y después de haberle quitado los genitales externos, las extremidades, la cabeza, la cola, los riñones y la grasa de los riñones, así como la ubre.
- Pollos: el peso del cuerpo frío del animal sacrificado después de haber sido desangrado, desplumado y eviscerado. El peso incluye los despojos (vísceras).

#### **NCAA-MTD relativos al consumo específico de energía neta**

Los niveles de desempeño ambiental relacionados con el consumo específico de energía neta se refieren a las medias anuales y se calculan con la siguiente ecuación:

$$\text{consumo específico de energía neta} = \frac{\text{consumo de energía neta final}}{\text{tasa de actividad}}$$

donde:

- consumo de energía neta final: cantidad total de energía consumida (excluida la energía recuperada) por la instalación (en forma de calor y electricidad), expresada en kWh/año;
- tasa de actividad: cantidad total de productos o materias primas transformadas, expresada en:
- toneladas de canales/año o animales/año en el caso de los mataderos;
  - toneladas de materias primas/año en el caso de las instalaciones de transformación de subproductos animales y coproductos comestibles.

El peso de la canal depende de la especie animal considerada (véanse las consideraciones generales de los NCAA-MTD relativos al vertido específico de aguas residuales).

Salvo que se indique lo contrario, el cálculo del consumo energético de los mataderos puede incluir la energía consumida por las actividades FDM.

### **1.1. Conclusiones generales sobre las MTD**

#### **1.1.1. Desempeño ambiental global**

#### **MTD 1. Para mejorar el desempeño ambiental global, la MTD consiste en elaborar e implantar un sistema de gestión ambiental (SGA) que reúna todas las características siguientes:**

- i. compromiso, liderazgo y responsabilidad de los órganos directivos, incluidos los altos cargos, para la aplicación de un SGA eficaz;
- ii. un análisis en el que se definan el contexto de la organización, las necesidades y expectativas de las partes interesadas, las características de la instalación asociadas a posibles riesgos para el medio ambiente y la salud humana, y los requisitos legales aplicables en materia de medio ambiente;



- iii. el desarrollo de una política ambiental que promueva la mejora continua del desempeño ambiental de la instalación;
- iv. el establecimiento de objetivos e indicadores de comportamiento en relación con aspectos ambientales significativos, como la garantía del cumplimiento de los requisitos legales aplicables;
- v. la planificación y la aplicación de los procedimientos y las acciones necesarios (incluidas, en su caso, medidas correctoras y preventivas) para alcanzar los objetivos ambientales y evitar riesgos ambientales;
- vi. la determinación de estructuras, funciones y responsabilidades en relación con los aspectos y objetivos ambientales y la aportación de los recursos financieros y humanos necesarios;
- vii. la garantía de las competencias y la sensibilización necesarias del personal cuyo trabajo pueda tener efectos en el desempeño ambiental de la instalación (por ejemplo, facilitando información y capacitación);
- viii. la comunicación interna y externa;
- ix. el fomento de la participación de los empleados en las buenas prácticas de gestión ambiental;
- x. la creación y la actualización de un manual de gestión y de procedimientos escritos para controlar las actividades con una incidencia ambiental significativa, así como de los registros pertinentes;
- xi. la planificación operativa efectiva y el control de los procesos;
- xii. la ejecución de programas de mantenimiento apropiados;
- xiii. el establecimiento de protocolos de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, como la prevención o la mitigación de los efectos adversos (ambientales) de las situaciones de emergencia;
- xiv. cuando se (re)diseña una (nueva) instalación o parte de ella, la consideración de sus repercusiones ambientales a lo largo de su vida útil, es decir: la construcción, el mantenimiento, la explotación y la clausura;
- xv. la ejecución de un programa de monitorización y medición; en caso necesario, puede encontrarse información en el Informe de referencia sobre el control de las emisiones a la atmósfera y al agua procedentes de instalaciones DEI;
- xvi. la realización periódica de evaluaciones comparativas sectoriales o *benchmarking*; la realización, de forma periódica, de auditorías internas independientes (en la medida en que sea viable) y de auditorías externas independientes con el fin de evaluar el desempeño ambiental y determinar si el SGA se ajusta o no a las disposiciones previstas y si se ha aplicado y actualizado correctamente;
- xvii. la evaluación de las causas de las no conformidades, la aplicación de medidas correctoras en respuesta a ellas, el examen de la eficacia de las medidas correctoras y la determinación de si existen o podrían surgir no conformidades similares;
- xviii. la revisión periódica del SGA, por parte de la alta dirección, para comprobar si sigue siendo conveniente, adecuado y eficaz;
- xix. el seguimiento y la consideración del desarrollo de técnicas más limpias.

Por lo que respecta específicamente a los mataderos y a la transformación de subproductos animales y coproductos comestibles, la MTD consiste también en incorporar al SGA los siguientes elementos:

- xx. un plan de gestión de los olores (véase la MTD 18);
- xxi. un inventario de entradas y salidas (véase la MTD 2);
- xxii. un sistema de gestión de las sustancias químicas (véase la MTD 3);
- xxiii. un plan de eficiencia energética [véase la MTD 9, letra a)];

- xxiv. un plan de gestión del agua [véase la MTD 10, letra a)];
- xxv. un plan de gestión de ruidos (véase la MTD 16);
- xxvi. un plan de gestión de las CDCNF (véase la MTD 4);
- xxvii. un plan de gestión de la refrigeración para los mataderos [véanse la MTD 21, letra a), y la MTD 23, letra a)].

#### *Nota*

En el Reglamento (CE) n.º 1221/2009, se establece el sistema de gestión y auditoría medioambientales (EMAS) de la Unión Europea que es un ejemplo de SGA coherente con esta MTD.

#### *Aplicabilidad*

Por lo general, el nivel de detalle y el grado de formalización del SGA estarán relacionados con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación y con los distintos efectos ambientales que pueda tener.

**MTD 2. Para mejorar el desempeño ambiental global, la MTD consiste en crear, mantener y revisar periódicamente (especialmente si se produce un cambio significativo) un inventario de entradas y salidas, como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1), que incorpore todas las características siguientes:**

- I. Información sobre el proceso o procesos de producción, que incluya:
  - a) diagramas de flujo simplificados de los procesos que muestren el origen de las emisiones;
  - b) descripciones de las técnicas integradas en los procesos y de las técnicas de tratamiento de aguas y gases residuales con el fin de evitar o reducir las emisiones, con indicación de su eficacia (por ejemplo, eficiencia de la reducción de emisiones).
- II. Información sobre el consumo y el uso de energía.
- III. Información sobre el consumo y el uso de agua (por ejemplo, diagramas de flujo y balances de masas de agua).
- IV. Información sobre la cantidad y las características de los flujos de aguas residuales, por ejemplo:
  - a) valores medios y variabilidad del caudal, el pH y la temperatura;
  - b) valores medios de concentración y de flujo másico de las sustancias/parámetros pertinentes (por ejemplo, DQO/COT, sustancias nitrogenadas, fósforo), así como su variabilidad.
- V. Información sobre las características de los flujos de gases residuales, por ejemplo:
  - a) punto(s) de emisión;
  - b) valores medios y variabilidad del flujo y la temperatura;
  - c) valores medios de concentración y de flujo másico de las sustancias/parámetros pertinentes (como partículas, COVT, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>), así como su variabilidad;
  - d) presencia de otras sustancias que puedan afectar al sistema de tratamiento de los gases residuales o a la seguridad de las instalaciones (por ejemplo, oxígeno, vapor de agua, partículas, etc.).
- VI. Información sobre la cantidad y las características de las sustancias químicas utilizadas:
  - a) nombre y características de las sustancias químicas utilizadas, incluidas las propiedades con efectos adversos para el medio ambiente o la salud humana;
  - b) cantidades de sustancias químicas utilizadas y lugar de su utilización.

*Aplicabilidad*

Por lo general, el nivel de detalle y el grado de formalización del inventario estarán relacionados con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación y con los distintos efectos ambientales que pueda tener.

**MTD 3. Para mejorar el desempeño ambiental global, la MTD consiste en elaborar e implantar un sistema de gestión de las sustancias químicas (SGSQ) como parte del SGA (véase la MTD 1) que reúna todas las características siguientes:**

- I. Una política para reducir el consumo y los riesgos asociados de las sustancias químicas, incluyendo una política para la selección de las sustancias menos nocivas y a sus proveedores con el fin de minimizar el uso y los riesgos asociados a las sustancias peligrosas y a las sustancias altamente preocupantes, así como evitar la adquisición de una cantidad excesiva de químicos. La selección de las sustancias químicas tendrá en cuenta:
  - a) el análisis comparativo de su bioeliminabilidad/biodegradabilidad, ecotoxicidad y potencial de liberación en el medio ambiente con el fin de reducir las emisiones a este último;
  - b) la caracterización de los riesgos asociados a las sustancias químicas, teniendo en cuenta la clasificación de peligrosidad de dichas sustancias, su recorrido a través de la instalación, su posible liberación y el nivel de exposición;
  - c) el análisis periódico (por ejemplo, anual) del potencial de sustitución para detectar posibles nuevas alternativas disponibles y más seguras al uso de sustancias peligrosas y sustancias extremadamente preocupantes [por ejemplo, uso de otros productos químicos con un impacto nulo o menor sobre el medio ambiente o la salud humana, véase la MTD 11, letra a)];
  - d) el seguimiento anticipado de los cambios normativos relacionados con sustancias peligrosas y sustancias extremadamente preocupantes y la salvaguardia del cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

Para respaldar la selección de las sustancias químicas de proceso, podrá utilizarse el inventario correspondiente (véase la MTD 2).

- II. Objetivos y planes de acción para evitar o reducir el uso de sustancias peligrosas y sustancias altamente preocupantes, así como sus riesgos.
- III. La elaboración y aplicación de procedimientos de adquisición, manipulación, almacenamiento y uso de sustancias químicas para prevenir o reducir las emisiones al medio ambiente.

*Aplicabilidad*

Por lo general, el nivel de detalle y el grado de formalización del SGSQ estarán relacionados con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación.

**MTD 4. Para de reducir la frecuencia de la aparición de CDCNF y de reducir las emisiones en estas circunstancias, la MTD consiste en establecer y aplicar un plan de gestión del riesgo de CDCNF como parte del SGA (véase la MTD 1) que incluya todos los elementos siguientes:**

- i. la detección de posibles CDCNF [por ejemplo, fallo de las herramientas fundamentales para la protección del medio ambiente («herramientas fundamentales»)], de sus causas subyacentes y de sus posibles consecuencias;
- ii. el diseño adecuado de los equipos fundamentales (por ejemplo, estación depuradora de aguas residuales);
- iii. el establecimiento y la ejecución de un plan de inspección y un programa de mantenimiento preventivo de los equipos fundamentales [véase la MTD 1, inciso xii)];

- iv. la monitorización (es decir, la estimación o, cuando sea posible, la medición) y el registro de las emisiones durante las CDCNF y las circunstancias asociadas;
- v. la evaluación periódica de las emisiones que tengan lugar durante las CDCNF (por ejemplo, frecuencia de los sucesos, duración y cantidad de contaminantes emitidos) y la aplicación de medidas correctivas cuando sea necesario;
- vi. la revisión y actualización periódicas de la lista de CDCNF establecidas en el inciso i) tras la evaluación periódica del inciso v);
- vii. pruebas periódicas de los sistemas de seguridad.

#### *Aplicabilidad*

Por lo general, el nivel de detalle y el grado de formalización del plan de gestión de las CDCNF estarán relacionados con las características, el tamaño y la complejidad de la planta y con los distintos impactos ambientales que pueda tener.

#### 1.1.2. Monitorización

**MTD 5.** En relación con los flujos de aguas residuales establecidos en el inventario de entradas y salidas (véase la MTD 2), la MTD consiste en monitorizar parámetros clave de proceso (por ejemplo, seguimiento continuo del flujo de aguas residuales, del pH y de la temperatura) en lugares clave (por ejemplo, en la entrada o la salida del pretratamiento de aguas residuales, en la entrada al tratamiento final de las aguas residuales o en el punto en que las emisiones salen de la instalación).

**MTD 6.** La MTD consiste en monitorizar, al menos, una vez al año:

- el consumo anual de agua y energía;
- la cantidad anual de aguas residuales generadas;
- la cantidad anual de refrigerante o refrigerantes utilizados para rellenar el sistema o sistemas de refrigeración de los mataderos.

#### *Descripción*

La monitorización incluye preferentemente mediciones directas. También pueden utilizarse cálculos o registros, por ejemplo, mediante contadores o facturas adecuados. La monitorización se realiza a nivel de instalación (y puede desglosarse hasta el nivel de proceso más adecuado) y tiene en cuenta cualquier cambio significativo en los procesos.

**MTD 7.** La MTD consiste en monitorizar las emisiones al agua al menos con la frecuencia que se indica a continuación y de acuerdo con normas EN. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.

Sustancia/parámetro	Actividades	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización <sup>(1)</sup>	Monitorización asociada a
Sustancias organohalogenadas adsorbibles (AOX) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Todas las actividades	EN ISO 9562	Una vez cada tres meses <sup>(4)</sup>	MTD 14
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>n</sub> ) <sup>(5)</sup>		Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN 1899-1, EN ISO 5815-1)	Una vez al mes	

Sustancia/parámetro		Actividades	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitorización <sup>(1)</sup>	Monitorización asociada a
Demanda química de oxígeno (DQO) <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>			Ninguna norma EN disponible	Una vez a la semana <sup>(7)</sup>	
Nitrógeno total (NT) <sup>(5)</sup>			Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN 12260, EN ISO 11905-1)		
Carbono orgánico total (COT) <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>			EN 1484		
Fósforo total (PT) <sup>(5)</sup>			Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 6878, EN ISO 15681-1 y -2, EN ISO 11885)		
Total de sólidos en suspensión (TSS) <sup>(5)</sup>			EN 872		
Metales	Cobre (Cu) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Mataderos	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 11885, EN ISO 17294-2 o EN ISO 15586)	Una vez cada seis meses	
	Zinc (Zn) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>				
Cloruro (Cl) <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>		<ul style="list-style-type: none"><li>— Mataderos</li><li>— Salazón de cueros y pieles</li><li>— Fabricación de gelatina utilizando huesos como materia prima</li></ul>	Varias normas EN disponibles (por ejemplo, EN ISO 10304-1, EN ISO 15682)	Una vez al mes <sup>(4)</sup>	-

<sup>(1)</sup> En caso de vertidos discontinuos con una frecuencia menor que la frecuencia mínima de monitorización, esta se realizará una vez por descarga.

<sup>(2)</sup> En el caso de un vertido indirecto, la frecuencia de control puede reducirse a una vez al año para el Cu y el Zn y a una vez cada seis meses para las AOX y el Cl si la estación depuradora aguas residuales aguas abajo de la instalación está diseñada y equipada adecuadamente para reducir los contaminantes en cuestión.

<sup>(3)</sup> La monitorización solo se aplica cuando la sustancia/el parámetro en cuestión se considera relevante en el flujo de aguas residuales sobre la base del inventario de entradas y salidas mencionado en la MTD 2.

<sup>(4)</sup> La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez cada seis meses si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

<sup>(5)</sup> La monitorización solo se aplica si se realizan vertidos directos.

<sup>(6)</sup> Se monitoriza bien la DQO o bien el COT. La opción preferida es la monitorización del COT, ya que no requiere el empleo de compuestos muy tóxicos.

<sup>(7)</sup> La frecuencia mínima de la monitorización puede reducirse a una vez al mes si se demuestra que los niveles de emisión son suficientemente estables.

**MTD 8. La MTD consiste en monitorizar las emisiones canalizadas a la atmósfera al menos con la frecuencia que se indica a continuación y con arreglo a normas EN. Cuando no se disponga de normas EN, la MTD consiste en aplicar las normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de una calidad científica equivalente.**

Sustancia/ Parámetro	Actividades/Procesos	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitoriza- ción (¹)	Monitorización asociada a
CO	Combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables	EN 15058	Una vez al año	MTD 15
	Incineración de canales			-
Partículas	Combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables	EN 13284-1		MTD 15
	Incineración de canales			-
NO <sub>x</sub>	Combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables	EN 14792		MTD 15
	Incineración de canales			-
SO <sub>x</sub>	Combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables	EN 14791		MTD 15
	Incineración de canales			-
H <sub>2</sub> S	Aprovechamiento ( <i>rendering</i> ), fundición de grasas, el procesado de sangre o plumas (²)	Ninguna norma EN disponible		
NH <sub>3</sub>	Aprovechamiento ( <i>rendering</i> ), fundición de grasas, el procesado de sangre o plumas	EN ISO 21877		MTD 25
	Combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables			
	Incineración de canales			-
COVT	Aprovechamiento ( <i>rendering</i> ), fundición de grasas, el procesado de sangre o plumas	EN 12619		MTD 25
	Combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables			
	Incineración de canales			-

Sustancia/ Parámetro	Actividades/Procesos	Norma(s)	Frecuencia mínima de monitoriza- ción <sup>(1)</sup>	Monitorización asociada a
Concentración de olor	Mataderos <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	EN 13725	-	
	Incineración de canales <sup>(3)</sup>		-	
	Fabricación de gelatina <sup>(3)</sup>		-	
	Producción de harina y aceite de pescado <sup>(3)</sup>		MTD 25	
	Aprovechamiento ( <i>rendering</i> ), fundición de grasas, el procesado de sangre o plumas <sup>(3)</sup>			
HCl	Incineración de canales	EN 1911	-	
HF		Ninguna norma EN disponible		
Hg		EN 13211		
Metales y metaloides, excepto mercurio (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)		EN 14385		
PCDD/PCDF		EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3		

<sup>(1)</sup> En la medida de lo posible, las mediciones se efectúan en el estado de emisión más elevado previsto en condiciones normales de funcionamiento.

<sup>(2)</sup> La monitorización solo se aplica cuando el H<sub>2</sub>S se considera relevante en el flujo de gases residuales sobre la base del inventario de entradas y salidas mencionado en la MTD 2.

<sup>(3)</sup> Esto incluye la combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables.

<sup>(4)</sup> La monitorización solo se aplica cuando el olor se considera relevante en el flujo de gases residuales sobre la base del inventario de entradas y salidas mencionado en la MTD 2.

### 1.1.3. Eficiencia energética

**MTD 9. Para aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar las dos técnicas que se indican a continuación.**

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
a	Plan de eficiencia energética y auditorías  Un plan de eficiencia energética forma parte del sistema de gestión ambiental (véase MTD 1), e implica la definición y el cálculo del consumo específico de energía de la actividad (o actividades), el establecimiento de indicadores clave de rendimiento sobre una base anual (por ejemplo, para el consumo específico de energía) y la planificación de objetivos periódicos de mejora y otras medidas relacionadas. Se realizan auditorías al menos una vez al año para garantizar que se cumplen los objetivos del plan de eficiencia energética y que se siguen y aplican las recomendaciones de las auditorías energéticas.	Por lo general, el grado de detalle del plan de eficiencia energética y de las auditorías estará relacionado con las características, el tamaño y la complejidad de la instalación.

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
b	<p>Técnicas generales de ahorro energético</p> <p>Incluye técnicas como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— recuperación de calor con intercambiadores de calor o bombas de calor;</li> <li>— motores eficientes desde el punto de vista energético;</li> <li>— convertidores de frecuencia en motores;</li> <li>— sistemas de control de los procesos;</li> <li>— generación combinada de calor y electricidad (cogeneración);</li> <li>— aislamiento de tuberías, recipientes y otros equipos;</li> <li>— regulación y control de la combustión;</li> <li>— precalentamiento del agua de alimentación (incluido el uso de economizadores);</li> <li>— minimización de la purga de las calderas;</li> <li>— optimización de los sistemas de distribución de vapor;</li> <li>— reducción de las fugas del sistema de aire comprimido;</li> <li>— sistemas de gestión de la iluminación;</li> <li>— iluminación energéticamente eficiente;</li> <li>— optimización del diseño y el funcionamiento de los sistemas de refrigeración.</li> </ul>	<p>La aplicabilidad de la cogeneración a las plantas existentes puede verse restringida por una demanda de calor adecuada o por la disposición de la planta/falta de espacio.</p>

En las secciones 1.2.1 y 1.3.1 de las presentes conclusiones sobre las MTD se ofrecen más técnicas propias del sector para mejorar la eficiencia energética.

#### 1.1.4. Consumo de agua y generación de aguas residuales

**MTD 10. Para reducir el consumo de agua y la cantidad de aguas residuales generadas, la MTD consiste en utilizar las técnicas a) y b) y una combinación adecuada de las técnicas c) a k) que figuran a continuación.**

Técnica	Descripción	Aplicabilidad
<i>Técnicas de gestión, diseño y funcionamiento</i>		
a	<p>Plan de gestión del agua y auditorías hídricas</p> <p>El plan de gestión del agua y las auditorías hídricas forman parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1) e incluyen los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— diagramas de flujos y balances de masas de agua de la planta y los procesos como parte del inventario de entradas y salidas mencionado en la MTD 2;</li> <li>— objetivos de eficiencia hídrica;</li> <li>— aplicación de técnicas de optimización del agua (por ejemplo, control del uso del agua, reutilización/reciclado, detección y reparación de fugas).</li> </ul> <p>Las auditorías hídricas se llevan a cabo al menos una vez al año para garantizar que se cumplen los objetivos del plan de gestión del agua y que se siguen y aplican las recomendaciones de las auditorías hídricas.</p>	<p>Por lo general, el grado de detalle y la naturaleza del plan de gestión del agua y las auditorías hídricas estarán relacionados con las características, las dimensiones y el nivel de complejidad de la instalación.</p>
b	<p>Separación de los flujos de agua</p> <p>Los flujos de agua que no necesitan tratamiento (por ejemplo, agua de refrigeración no contaminada, aguas de escorrentía no contaminadas) se separan de las aguas residuales que deben someterse a tratamiento, permitiendo así el reciclado de las aguas no contaminadas.</p>	<p>La aplicabilidad a las instalaciones existentes puede verse limitada por la disposición del sistema de recogida de agua y la falta de espacio para los depósitos de almacenamiento temporal.</p>



Técnica		Descripción	Aplicabilidad
c	Reutilización o reciclado del agua	Reciclado y reutilización de corrientes de agua (precedidas o no de tratamiento de aguas), por ejemplo, para limpieza, lavado, refrigeración o para el propio proceso.	Puede no ser aplicable debido a requisitos de higiene y seguridad.
d	Optimización del flujo de agua	Utilización de dispositivos de control, por ejemplo, fotocélulas, válvulas de flujo, válvulas termostáticas, para ajustar automáticamente el flujo de agua a la cantidad mínima necesaria.	Aplicable con carácter general.
e	Optimización y uso adecuado de boquillas y mangueras de agua	Utilización de un número y una posición correctos de los pulverizadores; ajuste de la presión del agua de boquillas y mangueras.	

**Técnicas relacionadas con las operaciones de limpieza**

f	Limpieza en seco	Eliminación de la mayor cantidad posible de material residual de las materias primas y los equipos, por ejemplo, mediante aire comprimido, sistemas de vacío o recipientes colectores con cubierta de malla.	Aplicable con carácter general.
g	Limpieza a alta presión	Pulverización del agua de limpieza a presiones que oscilan entre 15 y 150 bar.	Puede no ser aplicable por los requisitos sanitarios y de seguridad.
h	Optimización de la dosificación de los productos químicos y del uso del agua en la limpieza <i>in situ</i>	Las cantidades de agua caliente y productos químicos utilizados se optimizan midiendo, por ejemplo, la turbidez, la conductividad, la temperatura o el pH.	Aplicable con carácter general.
i	Limpieza a baja presión con espuma o gel	Uso de espuma o gel a baja presión para limpiar paredes, suelos o superficies de aparatos.	
j	Diseño y construcción optimizados de zonas de equipamiento y procesado	Las zonas de equipamiento y procesado se diseñan y construyen de manera que se facilite la limpieza. Al optimizar el diseño y la construcción, se tienen en cuenta los requisitos de higiene.	
k	Limpieza inmediata de los equipos	La limpieza se lleva a cabo lo antes posible tras el uso de los equipos para evitar el endurecimiento del material residual.	

En las secciones 1.2.2 y 1.3.2 de las presentes conclusiones sobre las MTD figuran otras técnicas propias del sector para reducir el consumo de agua y el volumen de aguas residuales generadas.

## 1.1.5. Sustancias nocivas

**MTD 11. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir el uso de sustancias nocivas en la limpieza y desinfección, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que se indican a continuación.**

Técnica		Descripción
a	Selección adecuada de productos químicos de limpieza o desinfectantes	Evitar o minimizar el uso de productos químicos de limpieza o desinfectantes que sean nocivos para el medio acuático, en particular los que contengan sustancias prioritarias consideradas en la Directiva marco sobre el agua <sup>(1)</sup> . Al seleccionar los productos químicos de limpieza o los desinfectantes, se tienen en cuenta los requisitos de higiene y seguridad alimentaria. Esta técnica forma parte del SGSQ (véase la MTD 3).
b	Reutilización de productos químicos en la limpieza <i>in situ</i>	Recogida y reutilización de productos químicos en la limpieza <i>in situ</i> . Al reutilizar productos químicos se tienen en cuenta los requisitos de higiene y seguridad alimentaria.
c	Limpieza en seco	Véase la MTD 10, letra f).
d	Diseño y construcción optimizados de zonas de equipamiento y procesado	Véase la MTD 10, letra j).

<sup>(1)</sup> Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DO L 327 de 22.12.2000, p. 1).

## 1.1.6. Eficiencia en el uso de los recursos

**MTD 12. Para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos, la MTD consiste en utilizar las técnicas a) y b), si procede en combinación con una o ambas de las técnicas c) y d) que se indican a continuación.**

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a	Minimización de la degradación biológica de los subproductos animales y coproductos comestibles	Los subproductos animales y los coproductos comestibles se recogen rápidamente en los mataderos y se almacenan en recipientes o salas cerrados de las instalaciones de industrias de mataderos, subproductos animales y coproductos comestibles (MA), durante el menor tiempo posible, antes de su tratamiento posterior. Las materias primas destinadas al consumo humano (por ejemplo, grasa, sangre), los piensos o los alimentos para animales de compañía pueden requerir refrigeración.	Aplicable con carácter general.
b	Separación de residuos y reciclado/recuperación	Los residuos se separan, por ejemplo, mediante cribas, tapas, recipientes colectores, bandejas de goteo y cubetas colocadas con precisión, para su reciclado y recuperación.	
c	Digestión anaerobia	Tratamiento de los residuos biodegradables por microorganismos en ausencia de oxígeno, que da lugar a la generación de biogás y digestato. El biogás se utiliza como combustible, por ejemplo, en motores de gas o en calderas. El digestato puede utilizarse, por ejemplo, como enmienda del suelo, <i>in situ</i> o fuera de las instalaciones.	Puede no ser aplicable por la cantidad o la naturaleza de los residuos.

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
d	Recuperación de fósforo como estruvita	Véase la sección 1.4.1.	Aplicable únicamente a las corrientes de aguas residuales con un contenido de fósforo total elevado (por ejemplo, por encima de 50 mg/l) y un flujo significativo.

#### 1.1.7. Emisiones al agua

**MTD 13. Con objeto de evitar las emisiones al agua no controladas, la MTD consiste en proporcionar una capacidad adecuada de almacenamiento intermedio de las aguas residuales generadas.**

##### Descripción

La capacidad adecuada de almacenamiento intermedio se determina mediante una evaluación del riesgo (teniendo en cuenta la naturaleza del contaminante o contaminantes, los efectos de dichos contaminantes en el posterior tratamiento de las aguas residuales, el entorno receptor, la cantidad de aguas residuales generadas, etc.).

Un tanque de compensación suele estar diseñado para almacenar las cantidades de aguas residuales generadas durante varias horas punta de funcionamiento.

Las aguas residuales procedentes de este almacenamiento intermedio solo se vierten después de que se hayan tomado las medidas adecuadas (por ejemplo, monitorización, tratamiento, reutilización).

##### Aplicabilidad

En el caso de las instalaciones existentes, la técnica puede no ser aplicable por falta de espacio o por la disposición del sistema de recogida de aguas residuales.

**MTD 14. Para reducir las emisiones al agua, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que se indican a continuación.**

	Técnica <sup>(1)</sup>	Contaminantes más habituales a los que se aplica	Aplicabilidad
--	------------------------	--	---------------

##### Tratamiento previo, primario y general

a	Homogeneización	Todos los contaminantes	Aplicable con carácter general.
b	Neutralización	Ácidos, álcalis	
c	Separación física, por ejemplo, cribas, tamices, desarenadores, separadores de grasas, tanques de sedimentación primaria	Materias sólidas gruesas, sólidos en suspensión, aceite/grasa	

##### Tratamiento físico-químico

d	Precipitación	Contaminantes inhibidores o no biodegradables disueltos precipitables, por ejemplo, metales	Aplicable con carácter general.
e	Oxidación química (por ejemplo, con ozono)	Contaminantes inhibidores o no biodegradables disueltos reducibles, por ejemplo, AOX, bacterias resistentes a los antimicrobianos	

	Técnica <sup>(1)</sup>	Contaminantes más habituales a los que se aplica	Aplicabilidad
Tratamiento aeróbico o anaeróbico (tratamiento secundario)			
f	Tratamiento aeróbico o anaeróbico (tratamiento secundario), por ejemplo, proceso de lodos activados, laguna aeróbica, proceso anaeróbico de contacto, biorreactor de membrana	Compuestos orgánicos biodegradables	Aplicable con carácter general.
Eliminación del nitrógeno			
g	Nitrificación o desnitrificación	Nitrógeno total, amonio/amoniaco	Puede que la nitrificación no sea aplicable en el caso de concentraciones de cloruro elevadas (por ejemplo, por encima de 10 g/l). La nitrificación puede no ser aplicable cuando la temperatura de las aguas residuales es baja (por ejemplo, inferior a 12 °C).
Eliminación de fósforo			
h	Precipitación	Fósforo total	Aplicable con carácter general.
i	Eliminación biológica de fósforo mejorada		
j	Recuperación de fósforo como estruvita		Aplicable únicamente a las corrientes de aguas residuales con un contenido de fósforo total elevado (por ejemplo, por encima de 50 mg/l) y un flujo significativo.
Eliminación final de sólidos			
k	Coagulación y floculación	Sólidos en suspensión y contaminantes inhibidores o no biodegradables ligados a partículas	Aplicable con carácter general.
l	Sedimentación		
m	Filtración (por ejemplo, filtración de arena, microfiltración, ultrafiltración, ósmosis inversa)		
n	Flotación		

(<sup>1</sup>) Estas técnicas se describen en la sección 1.4.1.

Cuadro 1.1

**Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) para los vertidos directos**

Sustancia/parámetro	Unidad	NEA-MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Demanda química de oxígeno (DQO) <sup>(3)</sup>	mg/l	25–100 <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
Carbono orgánico total (COT) <sup>(3)</sup>		7–35 <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>
Total de sólidos en suspensión (TSS)		4–30 <sup>(5)</sup> <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>
Nitrógeno total (N total)		2–25 <sup>(5)</sup> <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>

Sustancia/parámetro		Unidad	NEA-MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Fósforo total (P total)			0,25–2 <sup>(3)</sup>
Sustancias organohalogenadas adsorbibles (AOX) <sup>(11)</sup>			0,02–0,3
Metales	Cobre (Cu) <sup>(11)</sup>		0,01–0,2 <sup>(12)</sup>
	Zinc (Zn) <sup>(11)</sup>		0,05–0,5 <sup>(12)</sup>

<sup>(1)</sup> Los períodos medios se definen en las consideraciones generales.

<sup>(2)</sup> No hay ningún NEA-MTD aplicable a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). A título indicativo, el nivel anual medio de la DBO<sub>5</sub> en el efluente de una estación depuradora biológica de aguas residuales será, por lo general, ≤ 20 mg/l.

<sup>(3)</sup> Son de aplicación bien los NEA-MTD correspondientes a la DQO bien los correspondientes al COT. El NEA-MTD para el COT es la opción preferida, ya que su monitorización no depende del uso de compuestos muy tóxicos.

<sup>(4)</sup> El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser superior y llegar a 120 mg/l en el caso de las instalaciones de transformación de subproductos animales y coproductos comestibles, solo si la eficiencia de reducción de la DQO es ≥ 95 % como media anual o como media durante el período de producción.

<sup>(5)</sup> El intervalo del NEA-MTD puede no aplicarse a los vertidos de agua de mar procedentes de la producción de harina y aceite de pescado.

<sup>(6)</sup> El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser superior y llegar a 40 mg/l en el caso de las instalaciones de transformación de subproductos animales y coproductos comestibles, solo si la eficiencia de reducción del COT es ≥ 95 % como media anual o como media durante el período de producción.

<sup>(7)</sup> El límite inferior del intervalo del NEA-MTD se suele alcanzar cuando se utiliza la filtración (por ejemplo, filtración de arena, microfiltración, ultrafiltración).

<sup>(8)</sup> El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser superior y llegar hasta 40 mg/l para la fabricación de gelatina.

<sup>(9)</sup> Los NEA-MTD pueden no ser aplicables cuando la temperatura de las aguas residuales es baja (por ejemplo, inferior a 12 °C) durante períodos prolongados.

<sup>(10)</sup> El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser superior y llegar a 40 mg/l en el caso de las instalaciones de transformación de subproductos animales y coproductos comestibles solo si la eficiencia de reducción del N total es ≥ 90 % como media anual o como media durante el período de producción.

<sup>(11)</sup> Los NEA-MTD solo se aplican cuando la sustancia/el parámetro en cuestión se considera relevante en el flujo de aguas residuales sobre la base del inventario de entradas y salidas mencionado en la MTD 2.

<sup>(12)</sup> Los NEA-MTD solo se aplican a los mataderos.

La monitorización asociada se indica en la MTD 7.

Cuadro 1.2

#### Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) para los vertidos indirectos

Sustancia/parámetro		Unidad	NEA-MTD <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Sustancias organohalogenadas adsorbibles (AOX) <sup>(3)</sup>			0,02–0,3
Metales	Cobre (Cu) <sup>(3)</sup>	mg/l	0,01–0,2 <sup>(4)</sup>
	Zinc (Zn) <sup>(3)</sup>		0,05–0,5 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Los períodos medios se definen en las consideraciones generales.

<sup>(2)</sup> Los NEA-MTD podrían no ser aplicables si la instalación de tratamiento de las aguas residuales aguas abajo de la instalación está correctamente diseñada y equipada para reducir los contaminantes de que se trate, siempre que ello no dé lugar a un nivel más elevado de contaminación en el medio ambiente.

<sup>(3)</sup> Los NEA-MTD solo se aplican cuando la sustancia/el parámetro en cuestión se considera relevante en el flujo de aguas residuales sobre la base del inventario de entradas y salidas mencionado en la MTD 2.

<sup>(4)</sup> Los NEA-MTD solo se aplican a los mataderos.

La monitorización asociada se indica en la MTD 7.

## 1.1.8. Emisiones a la atmósfera

**MTD 15. Con objeto de reducir las emisiones a la atmósfera de CO, partículas, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> procedentes de la combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables, la MTD consiste en utilizar la técnica a) y una o varias de las técnicas b) a d) que figuran a continuación.**

	Técnica	Descripción	Principales compuestos objetivo	Aplicabilidad
a	Optimización de la oxidación térmica o combustión en calderas	Optimización del diseño y funcionamiento de calderas u oxidadores térmicos para favorecer la oxidación de compuestos orgánicos, así como para reducir la generación de contaminantes como NO <sub>x</sub> y CO.	CO, NO <sub>x</sub>	Aplicable con carácter general.
b	Eliminación de niveles elevados de precursores de partículas, NO <sub>x</sub> y SO <sub>x</sub>	Eliminación (si es posible, para su reutilización) de niveles elevados de precursores de partículas, NO <sub>x</sub> y SO <sub>x</sub> antes de la combustión de los gases malolientes o de la oxidación térmica, por ejemplo, mediante condensación. La eliminación adicional de partículas, NO <sub>x</sub> y SO <sub>x</sub> después de la combustión puede realizarse, por ejemplo, mediante lavado húmedo.	Partículas, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub>	
c	Elección del combustible	Utilización de un combustible (incluido el combustible de apoyo/auxiliar) con un bajo contenido de compuestos que puedan generar contaminación (por ejemplo, bajo contenido de azufre, cenizas, nitrógeno, flúor o cloro en el combustible).	Partículas, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub>	
d	Quemadores de bajo nivel de NO <sub>x</sub>	La técnica se basa en los principios de la reducción de las temperaturas máximas de la llama. La mezcla aire/combustible reduce la disponibilidad de oxígeno y la temperatura máxima de la llama, retardando así la conversión del nitrógeno presente en el combustible en NO <sub>x</sub> y la formación de NO <sub>x</sub> térmico, manteniendo al mismo tiempo un alto nivel de eficiencia de la combustión. Esto puede estar asociado a un diseño modificado de la cámara de combustión del horno.	NO <sub>x</sub>	La aplicabilidad en las instalaciones existentes puede verse limitada por razones de diseño o funcionamiento.

Cuadro 1.3

**Niveles de emisiones asociados a las MTD (NEA-MTD) correspondientes a las emisiones canalizadas a la atmósfera de partículas, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> procedentes de la combustión en oxidadores térmicos de gases malolientes, incluidos los gases no condensables**

Sustancia/parámetro	Unidad	NEA-MTD (valor medio durante el período de muestreo)
Partículas	mg/Nm <sup>3</sup>	< 1–5 <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub>		50–200 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
SO <sub>x</sub>		6–100

<sup>(1)</sup> El intervalo del NEA-MTD solo se aplica cuando se utiliza exclusivamente gas natural como combustible.

<sup>(2)</sup> El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 350 mg/Nm<sup>3</sup> en el caso de los oxidadores térmicos recuperativos.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

Cuadro 1.4

**Nivel indicativo de emisión de CO canalizado a la atmósfera procedente de la combustión en oxidadores térmicos de gases malolientes, incluidos los gases no condensables**

Sustancia	Unidad	Nivel de emisión indicativo (media del período de muestreo)
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	3–30

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

**1.1.9. Ruido**

**MTD 16. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir la emisión de ruido, la MTD consiste en establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de ruido como parte del sistema de gestión ambiental (véase MTD 1), que incluya todos los elementos siguientes:**

- un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados;
- un protocolo para la supervisión de las emisiones de ruido;
- un protocolo de respuesta a incidentes detectados en relación con el ruido, por ejemplo, denuncias;
- un programa de reducción del ruido destinado a determinar la fuente o fuentes, medir o estimar la exposición al ruido, caracterizar las contribuciones de las fuentes y aplicar medidas de prevención o reducción.

*Aplicabilidad*

Esta MTD solo es aplicable en los casos en que se prevén o se han confirmado molestias debidas al ruido para receptores sensibles.

**MTD 17. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de ruido, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas descritas a continuación.**

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a	Ubicación adecuada de edificios y equipos	Aumentar la distancia entre el emisor y el receptor, utilizando los edificios como pantallas antirruído y reubicando los equipos o las salidas o entradas de los edificios.	En el caso de las instalaciones existentes, la reubicación de los equipos y de las salidas o entradas de los edificios puede no ser aplicable por falta de espacio o por costes excesivos.
b	Medidas operativas	Incluye técnicas como las siguientes: i. inspección y mantenimiento de los equipos; ii. cierre de las puertas y ventanas de las zonas cerradas, en la medida de lo posible; iii. manejo de los equipos por parte de personal especializado; iv. evitación de actividades ruidosas durante la noche, en la medida de lo posible; v. disposiciones para el control del ruido, por ejemplo, durante las actividades de producción y mantenimiento; vi. limitación del ruido de los animales en los mataderos (por ejemplo, mediante un transporte y una manipulación cuidadosos).	Aplicable con carácter general.
c	Equipos de bajo nivel de ruido	Esto incluye técnicas como compresores, bombas y ventiladores que producen un bajo nivel de ruido.	

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
d	Equipos de control del ruido	Incluye técnicas como las siguientes: i. reductores del ruido; ii. aislamiento acústico de los equipos; iii. confinamiento de los equipos ruidosos; iv. insonorización de los edificios.	Puede no ser aplicable a las instalaciones existentes por falta de espacio.
e	Atenuación del ruido	Inserción de obstáculos entre emisores y receptores (por ejemplo, muros de protección, terraplenes).	Aplicable con carácter general.

#### 1.1.10. Olor

**MTD 18. Para evitar o, cuando ello no sea posible, reducir la emisión de olores, la MTD consiste en establecer, aplicar y revisar periódicamente un plan de gestión de olores como parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1) que incluya todos los elementos siguientes:**

- Un protocolo que contenga actuaciones y plazos adecuados.
- Un protocolo para la monitorización de los olores. Puede complementarse con la medición o estimación de la exposición a los olores o la estimación de los efectos de los olores.
- Un protocolo de respuesta a incidentes de olor detectados, por ejemplo, denuncias.
- Un programa de prevención y reducción de olores diseñado para determinar la fuente o fuentes; para medir o estimar la exposición a olores; para caracterizar las contribuciones de las fuentes; y para aplicar medidas de prevención o reducción.

#### Aplicabilidad

Esta MTD solo es aplicable en los casos en que se prevén o se han confirmado molestias debidas al olor para receptores sensibles.

**MTD 19. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las emisiones de olor, la MTD consiste en utilizar una combinación adecuada de las técnicas que figuran a continuación.**

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a.	Limpieza periódica de instalaciones y equipos	Limpieza periódica (por ejemplo, diaria) de las instalaciones y los equipos, en particular las zonas en las que se almacenan y procesan subproductos animales o coproductos comestibles.	Aplicable con carácter general.
b.	Limpieza y desinfección de vehículos y equipos utilizados para transportar y entregar subproductos animales y coproductos comestibles	Los vehículos de transporte y los equipos de entrega (por ejemplo, contenedores) se limpian y desinfectan después de haber sido vaciados.	
c.	Confinamiento de los subproductos animales y coproductos comestibles durante el transporte, la recepción, la carga/descarga y el almacenamiento	Las zonas de carga y descarga y de recepción están situadas en edificios cerrados ventilados. Se utiliza un equipo adecuado para el transporte y el almacenamiento de los subproductos animales o los coproductos comestibles.	Puede no ser aplicable a las instalaciones existentes por falta de espacio.



Técnica		Descripción	Aplicabilidad
d.	Minimización de la degradación biológica de los subproductos animales y coproductos comestibles	Véase la MTD 12, letra a).	Aplicable con carácter general.
e.	Extracción de aire lo más cerca posible del punto de generación de olores.	Extracción de aire lo más cerca posible del punto de generación de olores con cerramiento total o parcial. El aire extraído puede tratarse (véase la MTD 25).	Aplicable con carácter general.

NEA-MTD para las emisiones canalizadas a la atmósfera de olor: véase el cuadro 1.10 y el cuadro 1.11.

#### 1.1.11. Utilización de refrigerantes

**MTD 20. Con objeto de evitar las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono y de sustancias con un alto potencial de calentamiento global procedentes de la refrigeración y la congelación, la MTD consiste en utilizar refrigerantes sin potencial de agotamiento del ozono y con un bajo potencial de calentamiento global.**

##### Descripción

Entre los refrigerantes adecuados figuran, por ejemplo, el agua, el dióxido de carbono, el propano y el amoníaco.

#### 1.2. Conclusiones sobre las MTD para los mataderos

Las conclusiones sobre las MTD expuestas en esta sección se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD de la sección 1.1.

##### 1.2.1. Eficiencia energética

**MTD 21. Para aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar las dos técnicas descritas en la MTD 9 en combinación con las dos técnicas que figuran a continuación.**

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a	Plan de gestión de la refrigeración	Véase la sección 1.4.3.	Aplicable con carácter general.
b	Técnicas para el escaldado eficaz de cerdos o aves de corral	Incluye técnicas como las siguientes: — escaldado de cerdos por vapor; — escaldado por inmersión de cerdos o aves de corral con sistemas de flujo de agua optimizados.	La aplicabilidad a las plantas existentes puede verse limitada por la disposición de la planta o la falta de espacio.

Cuadro 1.5

**Niveles de desempeño ambiental asociados a las MTD (NCAA-MTD) correspondientes al consumo neto específico de energía en mataderos**

Animales sacrificados	Unidad <sup>(1)</sup>	Consumo neto específico de energía (media anual) <sup>(2)</sup>
Bovinos	kWh/tonelada de canales	116–240 <sup>(3)</sup>
	kWh/animal	30–80 <sup>(4)</sup>

Animales sacrificados	Unidad <sup>(1)</sup>	Consumo neto específico de energía (media anual) <sup>(2)</sup>
Porcinos	kWh/tonelada de canales	65–370 <sup>(3)</sup>
	kWh/animal	4–35 <sup>(3)</sup>
Pollos	kWh/tonelada de canales	170–490 <sup>(3)</sup>
	kWh/animal	0,25–0,90 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Se aplica el NCAA-MTD expresado en kWh/tonelada de canales o el NCAA-MTD expresado en kWh/animal.

<sup>(2)</sup> Los NCAA-MTD se refieren al sacrificio exclusivo de los animales en cuestión.

<sup>(3)</sup> El límite superior del intervalo del NCAA-MTD puede ser superior y llegar a 415 kWh/tonelada de canales si el consumo neto específico de energía incluye la energía consumida por las actividades ABL.

<sup>(4)</sup> El límite superior del intervalo del NCAA-MTD puede ser superior y llegar a 150 kWh/animal si el consumo neto específico de energía incluye la energía consumida por las actividades ABL.

<sup>(5)</sup> El intervalo del NCAA-MTD puede no ser aplicable a las instalaciones que produzcan más del 50 % de productos preparados (es decir, productos cárnicos transformados más allá de los simples cortes de carne, por ejemplo, productos marinados, embutidos) como proporción del peso total de los productos ABL.

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

#### 1.2.2. Consumo de agua y generación de aguas residuales

**MTD 22. Para reducir el consumo de agua y la cantidad de aguas residuales generadas, la MTD consiste en utilizar las técnicas a) y b) de la MTD 10, junto con una combinación adecuada de las técnicas c) a k) de la MTD 10 y de las técnicas que figuran a continuación.**

Técnica		Descripción	Aplicabilidad
a	Vaciado en seco de estómagos de bovinos/porcinos	Los estómagos de bovinos/porcinos se vacían utilizando máquinas sin agua.	Aplicable con carácter general.
b	Recogida en seco del contenido del intestino delgado de los porcinos	Los intestinos delgados de los porcinos se vacían tirando de ellos entre un par de rodillos. Su contenido se recoge en una bandeja y se bombea a un recipiente.	
c	Técnicas para un escaldado eficaz	Véase la MTD 21, letra b).	La aplicabilidad a las plantas existentes puede verse limitada por la disposición de la planta o la falta de espacio.

Cuadro 1.6

#### Niveles de desempeño ambiental asociados a las MTD (NCAA-MTD) correspondientes al vertido específico de aguas residuales

Animales sacrificados	Unidad <sup>(1)</sup>	Vertido específico de aguas residuales (media anual) <sup>(2)</sup>
Bovinos	m <sup>3</sup> /tonelada de canales	1,85–3,90 <sup>(3)</sup>
	m <sup>3</sup> /animal	0,30–1,30 <sup>(4)</sup>
Porcinos	m <sup>3</sup> /tonelada de canales	0,70–3,50
	m <sup>3</sup> /animal	0,07–0,30

Animales sacrificados	Unidad <sup>(1)</sup>	Vertido específico de aguas residuales (media anual) <sup>(2)</sup>
Pollos	m <sup>3</sup> /tonelada de canales	1,45–6,30
	m <sup>3</sup> /animal	0,002–0,013

<sup>(1)</sup> Se aplica el NCAA-MTD expresado en m<sup>3</sup>/tonelada de canales o el NCAA-MTD expresado en m<sup>3</sup>/animal.

<sup>(2)</sup> Los NCAA-MTD se refieren al sacrificio exclusivo de los animales en cuestión.

<sup>(3)</sup> El límite superior del intervalo del NCAA-MTD puede ser superior y llegar a 5,25 m<sup>3</sup>/tonelada de canales en caso de que el vertido específico de aguas residuales incluya el agua utilizada por las actividades ABL.

<sup>(4)</sup> El límite superior del intervalo del NCAA-MTD puede ser superior y llegar a 2,45 m<sup>3</sup>/animal en caso de que el vertido específico de aguas residuales incluya el agua utilizada por las actividades ABL.

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

### 1.2.3. Utilización de refrigerantes

**MTD 23. Para evitar o, cuando no sea posible, reducir las pérdidas de refrigerante, la MTD consiste en utilizar la técnica a) y una o las dos técnicas b) y c) que figuran a continuación.**

	Técnica	Descripción
a	Plan de gestión de la refrigeración	Véase la sección 1.4.3.
b	Mantenimiento preventivo y correctivo	Se revisa periódicamente el funcionamiento correcto del equipo de refrigeración y se corrige/ajusta a tiempo cualquier desviación/mal funcionamiento.
c	Uso de detectores de fugas de refrigerante	Se utiliza un sistema de alarma centralizado para detectar rápidamente las fugas de refrigerante.

Cuadro 1.7

### Nivel de emisión indicativo correspondiente a las pérdidas de refrigerante

Tipo de refrigerante	Unidad	Nivel de emisión indicativo (media móvil a lo largo de 3 años)
Cualquier tipo de refrigerante	Porcentaje (%) de la cantidad total de refrigerante contenida en el sistema o sistemas de refrigeración	< 1–5

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

### 1.3. Conclusiones sobre las MTD para instalaciones de transformación de subproductos animales y coproductos comestibles

Las conclusiones sobre las MTD expuestas en esta sección se aplican además de las conclusiones generales sobre las MTD de la sección 1.1.

## 1.3.1. Eficiencia energética

**MTD 24. Para aumentar la eficiencia energética, la MTD consiste en utilizar las dos técnicas descritas en la MTD 9, si procede en combinación con evaporadores de efecto múltiple.**

*Descripción*

Los evaporadores de efecto múltiple se utilizan para eliminar el agua de las mezclas líquidas generadas, por ejemplo, en la fundición de grasas, el aprovechamiento (*rendering*) y la producción de harina y aceite de pescado. Se introduce vapor en una serie de recipientes sucesivos, cada uno de los cuales presenta una temperatura y una presión menores que el anterior.

Cuadro 1.8

**Niveles de desempeño ambiental asociados a las MTD (NCAA-MTD) para el consumo neto específico de energía en instalaciones de transformación de subproductos animales y coproductos comestibles**

Tipo de instalación/proceso(s)	Unidad	Consumo neto específico de energía (media anual)
Aprovechamiento ( <i>rendering</i> ), fundición de grasas, el procesado de sangre o plumas	kWh/tonelada de materia prima	120–910
Producción de harina y aceite de pescado		420–710
Fabricación de gelatina		1 380–2 500 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> El NCAA-MTD se aplica a las instalaciones que utilizan exclusivamente piel de cerdo como materia prima.

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

## 1.3.2. Consumo de agua y generación de aguas residuales

Los niveles de desempeño ambiental para vertidos específicos de aguas residuales que se indican a continuación están asociados a las conclusiones generales sobre las MTD que figuran en la sección 1.1.4.

Cuadro 1.9

**Niveles de desempeño ambiental asociados a las MTD (NCAA-MTD) correspondientes al vertido específico de aguas residuales**

Tipo de instalación/proceso(s)	Unidad	Vertido específico de aguas residuales (media anual)
Aprovechamiento ( <i>rendering</i> ), fundición de grasas, el procesado de sangre o plumas	m <sup>3</sup> /tonelada de materia prima	0,2–1,55
Producción de harina y aceite de pescado		0,20–1,25 <sup>(1)</sup>
Fabricación de gelatina		16,5–27 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> El intervalo del NCAA-MTD puede no aplicarse a los vertidos de agua de mar procedentes de la producción de harina y aceite de pescado.

<sup>(2)</sup> El NCAA-MTD se aplica a las instalaciones que utilizan exclusivamente piel de cerdo como materia prima.

La monitorización asociada se indica en la MTD 6.

## 1.3.3. Emisiones a la atmósfera

**MTD 25. Para reducir las emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos y malolientes, incluidos el H<sub>2</sub>S y el NH<sub>3</sub>, la MTD consiste en utilizar una o varias de las técnicas que figuran a continuación.**

Técnica		Descripción
a.	Condensación	Véase la sección 1.4.2. La técnica se utiliza junto con una o una combinación de las técnicas b) a g) para el tratamiento de gases no condensables.
b.	Adsorción	Véase la sección 1.4.2.
c.	Biofiltro	
d.	Combustión en una caldera de vapor de gases malolientes, incluidos los gases no condensables	
e.	Oxidación térmica	
f.	Depurador húmedo	
g.	Biolavador	

Cuadro 1.10

**Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de olores, compuestos orgánicos, NH<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>S procedentes del aprovechamiento (*rendering*), la fundición de grasas y el procesado de sangre o plumas.**

Sustancia/parámetro	Unidad	NEA-MTD
Concentración de olor	ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	200–1 100 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
COVT	mg C/Nm <sup>3</sup>	0,5–16
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,1–4 <sup>(3)</sup>
H <sub>2</sub> S		< 0,1–1 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> El intervalo del NEA-MTD puede no aplicarse en el caso de la combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes cuando se cumplan las dos condiciones siguientes:

- la temperatura de combustión es suficientemente alta (normalmente en el intervalo de 750-850 °C) con un tiempo de residencia suficiente (normalmente entre 1 y 2 segundos); y
- la eficiencia de reducción de olores es ≥ 99 %, como alternativa, el olor del proceso no es perceptible en los gases residuales tratados.

<sup>(2)</sup> En el caso de técnicas de reducción distintas de la combustión de gases malolientes, el límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser superior y llegar a 3 000 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> si la eficiencia de reducción es ≥ 92 %, como alternativa, el olor del proceso no es perceptible en los gases residuales tratados.

<sup>(3)</sup> El límite superior del intervalo del NEA-MTD puede ser superior y alcanzar los 7 mg/Nm<sup>3</sup> en caso de combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes.

<sup>(4)</sup> El intervalo del NEA-MTD solo se aplica cuando el H<sub>2</sub>S se considera relevante en el flujo de gases residuales sobre la base del inventario de entradas y salidas mencionado en la MTD 2.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

Cuadro 1.11

**Niveles de emisión asociados a las MTD (NEA-MTD) para las emisiones canalizadas a la atmósfera de olores, compuestos orgánicos y NH<sub>3</sub> procedentes de la producción de harina y aceite de pescado**

Sustancia/parámetro	Unidad	NEA-MTD
Concentración de olor	ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup>	400–3 500 <sup>(1)</sup>
COVT <sup>(2)</sup>	mg C/Nm <sup>3</sup>	1–14
NH <sub>3</sub> <sup>(2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,1–7

<sup>(1)</sup> El intervalo del NEA-MTD puede no aplicarse en el caso de la combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes cuando se cumplan las dos condiciones siguientes:

- la temperatura de combustión es suficientemente alta (normalmente en el intervalo de 750-850 °C) con un tiempo de residencia suficiente (normalmente entre 1 y 2 segundos); y
- la eficiencia de reducción de olores es ≥ 99 % o, como alternativa, el olor del proceso no es perceptible en los gases residuales tratados.

<sup>(2)</sup> El NEA-MTD solo se aplica a la combustión (por ejemplo, en oxidadores térmicos o calderas de vapor) de gases malolientes, incluidos los gases no condensables.

La monitorización asociada se indica en la MTD 8.

**1.4. Descripción de las técnicas****1.4.1. Emisiones al agua**

Técnica	Descripción
Proceso de lodos activos	Proceso biológico en el que los microorganismos se mantienen en suspensión en las aguas residuales, y el conjunto de la mezcla se airea mecánicamente. La mezcla de lodos activos se envía a una planta de separación, desde la cual se reciclan los lodos hacia el tanque de aireación.
Laguna aeróbica	Estanque de tierra poco profundo para el tratamiento biológico de las aguas residuales, cuyo contenido se mezcla periódicamente para permitir la entrada de oxígeno en el líquido a través de la difusión atmosférica.
Proceso de contacto anaeróbico	Proceso anaeróbico en el que se mezclan las aguas residuales con los lodos reciclados y, a continuación, se digieren en un reactor hermético. La mezcla de agua y lodo se separa en el exterior.
Oxidación química (por ejemplo, con ozono)	La oxidación química es la conversión de contaminantes por agentes químicos oxidantes distintos del oxígeno/aire o las bacterias en compuestos similares, pero menos nocivos o peligrosos, o en componentes orgánicos de cadena corta y más fácilmente degradables o biodegradables. El ozono es un ejemplo de agente químico oxidante aplicado.
Coagulación y floculación	La coagulación y la floculación se utilizan para separar los sólidos en suspensión de las aguas residuales, y a menudo se realizan en etapas sucesivas. La coagulación se efectúa añadiendo coagulantes con cargas opuestas a las de los sólidos en suspensión. En la floculación, se añaden polímeros que favorecen las colisiones de los microflóculos, lo que genera flóculos de mayor tamaño.
Homogeneización	Equilibrar los flujos y las cargas de contaminantes mediante depósitos u otras técnicas de gestión.
Eliminación biológica de fósforo mejorada	Combinación de tratamiento aeróbico y anaeróbico para enriquecer de forma selectiva los microorganismos acumuladores de polifosfatos en la comunidad bacteriana en el interior del lodo activado. Estos microorganismos ingieren más fósforo de lo necesario para el crecimiento normal.

Técnica	Descripción
Filtración	Separación de los sólidos de las aguas residuales haciéndolas pasar por un medio poroso, por ejemplo, filtración a través de arena, microfiltración y ultrafiltración.
Flotación	Separación de las partículas sólidas o líquidas de las aguas residuales uniéndolas a pequeñas burbujas de gas, por lo general de aire. Las partículas flotantes se acumulan en la superficie del agua y se recogen con desespumadores.
Biorreactor de membrana	Esta técnica es una combinación del tratamiento de lodos activos y de la filtración por membrana. Se utilizan dos variantes: a) un circuito de recirculación externa entre el tanque de lodos activos y el módulo de membranas; y b) la inmersión del módulo de membranas en el tanque de lodos activos aireados, donde el efluente se filtra a través de una membrana de fibra hueca y la biomasa permanece en el tanque.
Neutralización	Ajuste del pH de las aguas residuales a un nivel neutro (aproximadamente 7) mediante adición de productos químicos. Para aumentar el pH suele utilizarse hidróxido de sodio (NaOH) o hidróxido de calcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ , mientras que para reducirlo se utiliza generalmente ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), ácido clorhídrico (HCl) o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Durante la neutralización algunas sustancias pueden precipitar.
Nitrificación o desnitrificación	Proceso en dos etapas que suele estar integrado en las depuradoras biológicas de aguas residuales. La primera etapa es la nitrificación aeróbica, en la que los microorganismos oxidan amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) a nitrito intermedio ( $\text{NO}_2^-$ ) que, a continuación, se oxida a nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ). En la etapa siguiente de desnitrificación anóxica, los microorganismos reducen químicamente el nitrato a nitrógeno gaseoso.
Recuperación de fósforo como estruvita	El fósforo contenido en los flujos de aguas residuales se recupera por precipitación en forma de estruvita (fosfato amónico magnésico).
Precipitación	Conversión de contaminantes disueltos en compuestos insolubles mediante la adición de agentes químicos de precipitación. Los precipitados sólidos que se forman se separan después por sedimentación, flotación con aire o filtración. Se utilizan iones metálicos polivalentes (por ejemplo, calcio, aluminio y hierro) para la precipitación del fósforo.
Sedimentación	Separación de partículas en suspensión por sedimentación gravitacional.

#### 1.4.2. Emisiones a la atmósfera

Técnica	Descripción
Adsorción	Los compuestos orgánicos se extraen de una corriente de gas residual reteniéndolos en una superficie sólida (normalmente carbón activado).
Filtro de mangas	Los filtros de mangas, también denominados filtros de tela, están fabricados con telas porosas tejidas o afieltradas a través de las cuales se hacen pasar los gases para retirar las partículas. La utilización de filtros de mangas exige la selección de una tela adecuada para las características de los gases residuales y la temperatura de funcionamiento máxima.
Biofiltro	El flujo de gases residuales pasa a través de un lecho de material orgánico (por ejemplo, turba, brezo, compost, raíces, corteza de árbol, madera blanda y distintas combinaciones de estos materiales) o de algún material inerte (como arcilla, carbón activo y poliuretano), donde experimenta una oxidación biológica por la acción de microorganismos naturalmente presentes, formándose dióxido de carbono, agua, sales inorgánicas y biomasa.

Técnica	Descripción
	En el diseño del biofiltro se tiene en cuenta el tipo o tipos de residuos que entran en la instalación. Para el lecho se selecciona un material adecuado, por ejemplo, desde el punto de vista de la capacidad de retención de agua, densidad aparente, porosidad o integridad estructural. También es importante que la superficie y la altura del lecho del filtro sean adecuadas. El biofiltro se conecta a un sistema apropiado de circulación de aire y de ventilación a fin de garantizar una distribución uniforme del aire en el lecho y un tiempo de permanencia suficiente del gas residual en su interior. Los biofiltros pueden dividirse en biofiltros abiertos y biofiltros cerrados.
Biolavador	Filtro de torre empaquetado con material de relleno inerte que en general se mantiene constantemente húmedo mediante aspersión de agua. Los contaminantes atmosféricos se absorben en la fase líquida y posteriormente son degradados por microorganismos que sedimentan sobre los elementos filtrantes.
Combustión en una caldera de vapor de gases malolientes, incluidos los gases no condensables	Los gases malolientes, incluidos los gases no condensables, se queman en una caldera de vapor de la instalación.
Condensación	Eliminación de los vapores de compuestos orgánicos e inorgánicos de un flujo de gases de proceso o de gases residuales mediante la reducción de su temperatura por debajo de su punto de rocío para que los vapores se licuen.
Oxidación térmica	Oxidación de los gases combustibles y las sustancias olorosas presentes en un flujo de gases residuales calentando la mezcla de contaminantes con aire u oxígeno por encima de su punto de autoignición en una cámara de combustión y manteniéndola a altas temperaturas el tiempo suficiente para completar su combustión en dióxido de carbono y agua.
Depurador húmedo	Eliminación de los contaminantes gaseosos o en partículas de un flujo de gas mediante la transferencia de masa hacia un disolvente líquido, normalmente agua o una solución acuosa. Puede llevar aparejada una reacción química (por ejemplo, en una depuradora ácida o alcalina). En algunos casos, pueden recuperarse los compuestos del disolvente.

#### 1.4.3. Utilización de refrigerantes

Plan de gestión de la refrigeración	<p>Un plan de gestión de la refrigeración forma parte del sistema de gestión ambiental (véase la MTD 1) e incluye los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— supervisión del consumo de energía del sistema de refrigeración (véase la MTD 6);</li> <li>— medidas operativas tales como la inspección y el mantenimiento de los equipos y el cierre de las puertas cuando sea posible; manejo de los equipos por parte de personal especializado;</li> <li>— control de las pérdidas de refrigerante (véase la MTD 6).</li> </ul>
-------------------------------------	---